

Aufspüren lockerer oder korrodierter elektrischer Verbindungen

Anwendungsbericht

Aus Wärmebildern lässt sich der Betriebszustand der einzelnen Komponenten elektrischer Systeme ablesen. In der Tat ist die Überprüfung elektrischer Systeme seit den

Anfängen der Thermografie vor mehr als 40 Jahren die wichtigste kommerzielle Anwendung.



Thermografie ist ein besonders geeignetes Verfahren, um sich anbahnende Probleme in elektrischen Verbindungen schon vorher zu erkennen. Neue elektrische Komponenten und Verbindungen lassen mit der Zeit nach. Ganz gleich welche Last an einem Stromkreis anliegt, werden elektrische Verbindungen durch Schwingungen, Materialermüdung und Alterung gelockert oder durch Umweltbedingungen korrodiert. Kurz gesagt werden alle elektrischen Verbindungen früher oder später ausfallen. Wenn sie nicht gefunden und repariert werden, können diese fehlerhaften Verbindungen zu Störungen führen.

Bei Lockerung oder Korrosion steigt der Widerstand der Verbindung, und der Strom, der durch diesen Widerstand fließt, erzeugt Wärmeenergie an dieser Stelle. Aus diesem Grund kann eine fehlerhafte Verbindung mit Hilfe eines Wärmebilds bereits vor einem Ausfall erkannt werden. Wenn fehlerhafte Verbindungen vor dem Auftreten einer Störung erkannt und behoben werden, können Feuer und drohende Abschaltungen zentraler Systeme im produzierenden, kommerziellen und öffentlichen Bereich vermieden werden. Derartige vorausschauende Maßnahmen sind äußerst wichtig, da der Ausfall eines kritischen Systems unweigerlich Kosten verursacht, Arbeitskräfte und Material bindet, die Produktivität senkt, die Rentabilität eines Unternehmens beeinträchtigt und sich negativ auf die Sicherheit von

Mitarbeitern und Kunden auswirkt. Im folgenden Artikel wird erläutert, wie mit Hilfe der Thermografie lockere, zu fest angezogene oder korrodierte Verbindungen in elektrischen Systemen aufgespürt werden können. Dazu müssen nur Temperaturen in einer Unterverteilung verglichen werden.

Vorgehensweise

Überprüfen Sie die Verteilungen bei abgenommenen Abdeckungen und mindestens 40 % der maximalen Leistung.

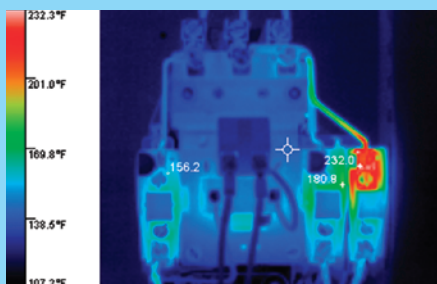
Messen Sie die Last, damit Sie die Messwerte mit den normalen Betriebsbedingungen vergleichen können. Vorsicht: Abdeckungen von Verteilungen dürfen nur von entsprechend autorisiertem und ausgebildetem Personal mit zugelassener Schutzkleidung entfernt werden.

Nehmen Sie Wärmebilder aller Verbindungen auf, die höhere Temperaturen als vergleichbare Verbindungen mit ähnlicher Last aufweisen.

Auswertung

Suchen Sie allgemein nach Verbindungen mit einer vergleichsweise hohen Temperatur. Dies lässt auf einen hohen Widerstand schließen, der durch Lockerung, zu fest angezogene Verbindung oder Korrosion entstehen kann. Die Temperatur ist normalerweise (aber nicht immer) an der Stelle mit dem größten Widerstand am höchsten und nimmt mit der Entfernung ab.

Wie bereits erwähnt können



Die Anschlüsse dieser Verdampferpumpe sind auf Phase L3 über 50 °C heißer.

überhitzte Verbindungen bei zusätzlicher Lockerung oder Korrosion einen Ausfall verursachen und sollten daher behoben werden.

Die beste Lösung besteht darin, regelmäßige Inspektionswege einzuführen, in die alle wichtigen Verteilungen und Verbindungen mit hohen Lasten wie Antriebe, Trennschalter, Steuerungen usw. einbezogen werden. Speichern Sie Wärmebilder aller Verteilungen und Verbindungen auf Ihrem Computer und verfolgen Sie die Messwerte mit der beiliegenden Software über einen längeren Zeitraum. So haben Sie Bezugsbilder, mit denen Sie feststellen können, ob eine überhitzte Zone ungewöhnlich ist und ob eine Reparatur erfolgreich war.

Handlungsbedarf

Zustände, die ein Sicherheitsrisiko darstellen, sollten bei der Reparatur die höchste Priorität haben. Die Richtlinien der NETA (InterNational Electrical Testing Association) besagen, dass bei einer Temperaturdifferenz (ΔT) von mehr als 15 °C bei gleichen Komponenten und gleicher Last eine sofortige

Reparatur erforderlich ist.

Die NETA empfiehlt ebenfalls eine Reparatur, wenn die Temperaturdifferenz (ΔT) zwischen einem Bauteil und der Umgebungstemperatur mehr als 40 °C beträgt.

Potentielle Ausfallkosten

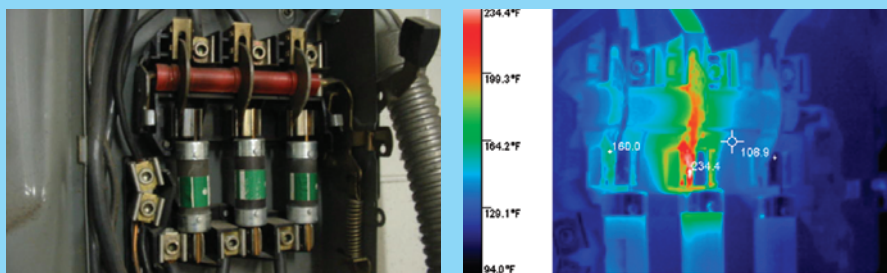
Wenn das Problem nicht behoben wird, kann die Überhitzung einer lockeren oder korrodierten elektrischen Verbindung zu einem Durchbrennen der Sicherung und dem Ausfall des gesamten Produktionsablaufs führen. Es dauert dann wahrscheinlich mindestens eine halbe Stunde, die Anlage abzuschalten, eine Ersatzsicherung aus dem Lager zu holen und die Sicherung zu ersetzen. Die Kosten des Produktionsausfalls schwanken je nach Branche und Fertigungsprozess, aber in vielen Branchen ist ein Produktionsausfall von einer halben Stunde äußerst kostspielig. In einer Stahlschmelzanlage beispielsweise werden die Kosten eines Produktionsausfalls durch Stillstandzeiten auf ca. 1.000 € pro Minute geschätzt.

Weitere Maßnahmen

Überhitzte Verbindungen sollten

auseinandergenommen, gereinigt, repariert und wieder zusammengesetzt werden. Wenn die Anomalie danach immer noch auftritt, liegt das Problem möglicherweise nicht an der Verbindung, obwohl eine fehlerhafte Reparatur denkbar wäre. Suchen Sie mit einem Multimeter, einer Strommesszange oder einem Netz- und Stromversorgungsanalysator nach möglichen Gründen für die Überhitzung, beispielsweise Überlast, Unsymmetrie oder Problemen, die durch Oberschwingungen erzeugt werden. Erstellen Sie mit der beliebigen Software zu jedem Problem, das Sie mit Hilfe einer Wärmebildkamera festgestellt haben, einen Bericht mit einem Wärmebild und einem Digitalbild der Anlage. So können Sie die Probleme am besten finden, hieraus einen Vorschlag für Reparaturen entwickeln und den Zustand vor und nach der Reparatur dokumentieren.

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*



Das Wärmebild zeigt, dass die Verbindungen an beiden Phasen (L1 und L2) dieses Hauptschalters überhitzt sind, was auf eine Unsymmetrie hinweist.

Thermografie-Tipp

Metallteile an elektrischen Verbindungen und Kontakten sind oftmals blank und reflektieren Infrarot-Energie von Objekten in der Nähe. Dadurch können Temperaturmesswerte und Wärmebilder verfälscht werden. Stark verschmutzte Anlagen können ebenfalls die Messung beeinträchtigen. Gehen Sie zur Verbesserung der Genauigkeit wie folgt vor: Warten Sie, bis die Anlage keine Spannung führt und tragen Sie dunkle, nichtreflektierende Farbe auf den Messfleck auf. Achten Sie darauf, keine brennbaren Materialien wie schwarzes Papier oder Kunststoffband zu verwenden.

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl

Fluke Vertriebsgesellschaft GmbH
Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 928 95 00
Fax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl

Fluke Switzerland GmbH
Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Tel.: (044) 580 75 00
Fax: (044) 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl

Besuchen Sie uns im Internet unter:

<http://www.fluke.de>
<http://www.fluke.at>
<http://www.fluke.ch>